

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011498480 **Image available**

WPI Acc No: 1997-476393/199744

XRPX Acc No: N97-397177

Optical scan system for digital copier, optical printer - uses single ball anamorphic lens to detect luminous flux from optical deflector before optical scan for deciding image writing position and generating synchronized signal

Patent Assignee: RICOH KK (RICO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9222574	A	19970826	JP 9629582	A	19960216	199744 B
JP 3254367	B2	20020204	JP 9629582	A	19960216	200211

Priority Applications (No Type Date): JP 9629582 A 19960216

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9222574	A		5	G02B-026/10	
JP 3254367	B2		5	G02B-026/10	Previous Publ. patent JP 9222574

Abstract (Basic): JP 9222574 A

The optical scan system has three optical sub systems. A first optical sub system (11a,11b) produces a long linear image in a scanning direction of a luminous flux from a light source (10). An optical deflector (12) deflects the flux and condenses the same as an optical spot on a surface (14) being scanned, by using second optical sub system (13) in an equal velocity.

A detector (17) with a single ball anamorphic detects the luminous flux deflected by the optical deflector before the optical scan using a third optical sub system (15) and decides an image writing position (A) and generates a synchronized signal. The focal length fm in the deflected direction is more than a deflection surface fs.

ADVANTAGE - Enlarges degree of freedom of location of detecting part. Provides compact arrangement. Simplifies attachment of optical system to housing. Facilitates using different housing shapes. Is adaptable for mass production. Corrects spherical aberration of third sub system effectively.

Dwg.1/4

Title Terms: OPTICAL; SCAN; SYSTEM; DIGITAL; COPY; OPTICAL; PRINT; SINGLE; BALL; ANAMORPHIC; LENS; DETECT; LUMINOUS; FLUX; OPTICAL; DEFLECT; OPTICAL; SCAN; DECIDE; IMAGE; WRITING; POSITION; GENERATE; SIGNAL

Derwent Class: P81; S06; T04

International Patent Class (Main): G02B-026/10

International Patent Class (Additional): G02B-013/08

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A03C; S06-A03D; T04-G04A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3254367号
(P3254387)

(45) 発行日 平成14年2月4日 (2002. 2. 4)

(24) 登録日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10
13/08

G 0 2 B 26/10
13/08

D

請求項の数6 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-28582

(22) 出願日 平成8年2月16日 (1996. 2. 16)

(65) 公開番号 特開平9-222574

(43) 公開日 平成9年8月26日 (1997. 8. 26)

審査請求日 平成12年2月3日 (2000. 2. 3)

(73) 特許権者 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 増田 浩二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株
式会社リコー内

(74) 代理人 100067873

弁理士 榊山 亨 (外1名)

審査官 田部 元史

(56) 参考文献 特願 平6-3610 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl.⁷, D B 名)

G02B 26/10

(54) 【発明の名称】 光走査光学系

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、

この光源からの光束を走査方向に長い線像に結像させるための第1光学系と、

この第1光学系からの光束を偏向させる光偏向器と、
偏向された光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、被走査面を等速的に光走査させる第2光学系と、

上記光偏向器により偏向された光束を、光走査に先立って検出し、画像書き出し位置を決定するための同期信号を発生するための検出部と、

上記光偏向器により偏向された光束を上記検出部へ導く第3光学系とを有し、

上記光源から光偏向器に至る光路と、上記第2光学系の光軸とのなす角が90度より小さく、

上記第3光学系が、光束偏向方向および光束偏向方向に

直交する方向に正のパワーを有する独立した単玉アナモフィックレンズにより構成され、

上記単玉アナモフィックレンズの、光束偏向方向における焦点距離を f_m 、光束偏向面に直交する方向に於ける焦点距離を f_s とするとき、これらの大小関係が $f_m > f_s$ であり、

かつ、第3光学系が、上記光源から光偏向器に至る光路と、上記光偏向器により偏向され上記画像書き出し位置に向かう光束の光路に挟まれた領域において、上記第2光学系のレンズよりも上記光偏向器から離れた位置に配置されることを特徴とする光走査光学系。

【請求項2】 請求項1記載の光走査光学系において、第3光学系をなす単玉アナモフィックレンズは、一方の面が平面で、他方の面が凸のトロイダル面であることを特徴とする光走査光学系。

【請求項3】請求項2記載の光走査光学系において、単玉アナモフィックレンズのトロイダル面が光偏向器側に向けられることを特徴とする光走査光学系。

【請求項4】請求項2または3記載の光走査光学系において、

第3光学系をなす単玉アナモフィックレンズはプラスチックによる成形品であることを特徴とする光走査光学系。

【請求項5】請求項1または2または3または4記載の光走査光学系において、

光偏向器による偏向の起点から被走査面までの距離を D_1 、上記偏向の起点から検出部までの距離を D_2 とすると、これらの大小関係が、 $D_1 > D_2$ であることを特徴とする光走査光学系。

【請求項6】請求項1または2または3または4または5記載の光走査光学系において、

光偏向器による偏向の起点と検出部との間に光路を屈曲させるための反射部を有することを特徴とする光走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光走査光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号に応じて強度変調された光束を偏向させ、偏向する光束を被走査面上に光スポットとして集光させて光走査し、画像書き込みを行なう光走査光学系はデジタル複写装置や光プリンタに関連して広く知られている。

【0003】光偏向器として一般的なポリゴンミラー等は、その形状誤差を完全に除去できないので、光束の偏向は完全には周期的でなく、光束の偏向を完全に周期的と見做して書き込みを行なうと、画像書き込みの開始位置と終了位置が光走査ごとに変動して所謂「ジッター」が発生する。

【0004】このような問題を避けるため、偏向された光束を光走査の開始前に検出部で検出して書き込み開始の同期を取ることが行なわれている。

【0005】従来、検出部は、偏向された光束を被走査面上に集光させる走査用結像レンズ（一般に $f\theta$ レンズ）を透過した光束を検出する位置に配備されていた。このような配備であると、検出部が被走査面近傍になって配備位置に対する制限が厳しくなる場合があった。

【0006】近來、偏向された光束を検出部へ導く検出用の光学系として、前記走査用結像レンズとは別の検出用レンズを用い、検出用レンズと走査用結像レンズとを一体化することが提案されている（特開平5-19186号公報）。

【0007】このように検出用レンズを走査用結像レンズと別のレンズとすると、検出部配備のレイアウト上の

自由度は増大するが、2種のレンズを一体化することに起因して別種の問題が生じる。即ち、一体化レンズは形状が複雑になりやすく、プラスチック材料により形成する場合、金駒加工が複雑化し、成形の条件出し等が困難になり各レンズを別体で形成するよりも製造コストが高くなりがちである。

【0008】また、一体化された2種のレンズは何れも結像機能を持つため、ハウジングへの取り付けにおいて両レンズを共に高精度に取り付けることが面倒であり、僅かな誤差があっても、一方もしくは双方のレンズの結像性能が著しく劣化してしまう虞れがあり、2つのレンズを別個に取り付ける場合よりも取り付け精度が厳しくなってしまう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上述した事情に鑑み、光走査光学系において、検出部配備のレイアウトの自由度を大きくし、ハウジングへの光学系の取り付けを容易化し、低コスト化を可能ならしめることを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の「光走査光学系」は、光源と、第1～第3光学系と、光偏向器と、検出部とを有する（請求項1）。「光源」は、光走査を行なう光束を放射する。この光束は書き込むべき画像に応じた画像信号により強度変調される。光源としては例えば「半導体レーザ」を用いることができる。

【0011】「第1光学系」は、光源から放射された光束を「走査方向に長い線像」に結像させるためのものである。「走査方向」は、光偏向器により偏向される光束が被走査面上を光走査するときの光走査方向（主走査方向）に対応する方向である。

【0012】「光偏向器」は、第1光学系からの光束を偏向させる偏向器であり、ポリゴンミラーや回転2面鏡、あるいはガルバノミラー等を用いることができる。

【0013】「第2光学系」は、偏向された光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、被走査面を等速的に光走査させる光学系であり、光偏向器による光束の偏向が等角速度的である場合（光偏向器がポリゴンミラーや回転2面鏡であるとき）は所謂 $f\theta$ レンズが一般的である。第2光学系は1枚以上のレンズで構成することができる。光源から光偏向器に至る光路と、第2光学系の光軸とのなす角は90度より小さい。

【0014】「検出部」は、光走査による「画像書き出し位置」を決定するための同期信号を発生するため、光偏向器により偏向された光束を被走査面の光走査に先立って検出する。

【0015】「第3光学系」は、光偏向器により偏向された光束を検出部へ導く光学系であり、独立した単玉アナモフィックレンズにより構成される。単玉アナモフィックレンズは、光束偏向方向にも、光束偏向方向に直交

する方向にも正のパワーを有する。この単玉アナモフィックレンズの、光束偏向方向における焦点距離を「 f_m 」、光束偏向面に直交する方向に於ける焦点距離を「 f_s 」とするとき、これらの大小関係が $f_m > f_s$ である。第3光学系は、光源から光偏向器に至る光路と、光偏向器により偏向されて画像書き出し位置に向かう光束の光路に挟まれた領域において、第2光学系のレンズよりも、光偏向器から離れた位置に配置される。

【0016】「光束偏向面」は、光偏向器により理想的に偏向された光束の主光線が掃引する面を言う。光偏向器により偏向されて検出部へ向かう光束の主光線はこの光束偏向面内にあるが、光束偏向面内において上記主光線に直交する方向が「光束偏向方向」であり、単玉アナモフィックレンズが「光束偏向方向において焦点距離：「 f_m 」を有し、光束偏向面に直交する方向において焦点距離：「 f_s 」を有する」とは、上記主光線に光軸を略合致させた単玉アナモフィックレンズが光束偏向面内において焦点距離：「 f_m 」を有し、且つ上記光軸を含み光束偏向面に直交する面内において焦点距離：「 f_s 」を有することを意味する。

【0017】第3光学系をなす単玉アナモフィックレンズは、その形態として、両凸形状やメネスカス形状も可能であるが、「一方の面を平面で、他方の面を凸のトロイダル面」とすることもできる（請求項2）。この請求項2の場合において、単玉アナモフィックレンズのトロイダル面を光偏向器側に向けることができる（請求項3）。

【0018】単玉アナモフィックレンズは光学ガラスで形成してもよいが、プラスチック材料で形成してもよい。特に上記平凸の形態のものは、プラスチックによる成形品として構成できる（請求項4）。この場合、凸のトロイダル面は「非球面形状」とすることが出来る。

【0019】上記請求項1または2または3または4記載の光走査光学系において、光偏向器による偏向の起点から被走査面までの距離を「 D 」、偏向の起点から検出部までの距離を「 L 」とするとき、これらの大小関係は「 $D > L$ 」であることが望ましい（請求項5）。これら請求項1～5の任意の1に記載の光走査光学系においては、光偏向器による偏向の起点と検出部との間に「光路を屈曲させるための反射部」を有することが出来る（請求項6）。

【0020】

【発明の実施の形態】図1において、半導体レーザである光源10から放射された発散性の光束は、カップリングレンズ11aによりカップリングされ、シリンダレンズ11bにより走査直交方向（前記主走査方向と直交する「副走査方向」に対応する方向：図1で図面に直交する方向）にのみ収束され、「ポリゴンミラー」である光偏向器12の偏向反射面12aの近傍に「走査方向に長い線像」として結像する。

【0021】上記カップリングレンズ11aとシリンダレンズ11bとは「第1光学系」を構成するが、第1光学系は、この形態に限らず「別のレンズ構成」とすることも可能である。第1光学系から射出する光束は、走査方向に関しては「平行光束」としてもよいし「弱い発散性の光束」としても良く「弱い収束性の光束」としてもよい。

【0022】光偏向器12は矢印方向へ等速回転し、偏向反射面12aにより反射された光束は偏向光束となって図1において時計回りに等角速度的に偏向する。

【0023】偏向光束は第2光学系13に入射し、第2光学系13の結像作用により被走査面14（一般的には、この位置に光導電性の感光体の表面が配備される）上に光スポットとして集光する。光スポットは偏向光束の偏向に伴い、被走査面14上を移動して被走査面14を光走査する。第2光学系13は被走査面14上における光スポットの移動を等速化する機能を有する。上記線像は偏向反射面12aの近傍に結像され、第2光学系13は偏向光束を被走査面14上に光スポットとして集光させるので、図1の光走査光学系は光偏向器12における「面倒れ」を補正する機能を持つ。

【0024】第2光学系13は図1の実施の形態において単玉構成であるが、2枚以上のレンズで構成してもよい。

【0025】光偏向器12により偏向された光束は、被走査面14の光走査に先立ち、第3光学系15に入射し、第3光学系15の作用により「受光素子」による検出部17に集光される。検出部17は、偏向光束を検知すると検知信号を発し、この検知信号に基づき、光走査による「画像書き出し位置（図1のA点）」を決定するための同期信号が発せられる。

【0026】即ち、図1の光走査光学系は、光源10と、この光源10からの光束を走査方向に長い線像に結像させるための第1光学系11a、11bと、第1光学系からの光束を偏向させる光偏向器12と、偏向された光束を被走査面14上に光スポットとして集光させ、被走査面14を等速的に光走査させる第2光学系13と、光偏向器12により偏向された光束を光走査に先立って検出し、画像書き出し位置Aを決定するための同期信号を発生するための検出部17と、光偏向器12により偏向された光束を検出部17へ導く第3光学系15とを有する。

【0027】さて、第3光学系15は「単玉アナモフィックレンズ」により構成され、光束偏向方向における焦点距離：「 f_m 」、光束偏向面に直交する方向に於ける焦点距離：「 f_s 」は、 $f_m > f_s$ なる大小関係を満足する。

【0028】即ち、前述のように、第1光学系から射出する光束は、走査方向には平行光束もしくは弱い収束性もしくは弱い発散性の光束であるのに対し、走査直交方向においては収束光束で、偏向反射面12aの近傍に走

直方向に長い楕像に結像するので、第3光学系15に入射する偏向光束は光束偏向面に直交する方向においては発散性である。従って、偏向光束を検出部17に向かって有効に集光させるには、単玉アナモフィックレンズの正のパワーを、光束偏向方向よりも光束偏向面に直交する方向において強くすることが必要で、焦点距離： f_m 、 f_s が上記の大小関係を満足する必要がある。

【0029】前述の如く、「同期信号」は光スポットによる光走査ごとに画像書き出し位置を一定に保つための信号である。従って、同期信号は安定している必要があり、そのためには検出部17において発せられる検知信号が常に同じ条件で安定して発せられる必要がある。従って検出部17に集光される偏向光束は、ある程度良好なビームスポットを有する必要がある、また検知信号の立上りが急峻であることが望ましい。

【0030】このため、検出部17は「第3光学系15による偏向光束の結像位置の近傍」に配備される。また図2に示すように、検出部17と第3光学系15との間に、検出部17に近接してスリット16が設けられて検出部17へ入射する偏向光束を制限することもある。この場合、図2に示すように、スリット16は、第3光学系15や検出部17を保持するハウジング18と一体に形成されてもよい。

【0031】さらに、光偏向器12による偏向の起点から被走査面14までの距離をD、上記偏向の起点から検出部17までの距離をLとすると、これらの大小関係は図1に示すように「 $D > L$ 」である（請求項5）。このようにすると、検出部17を被走査面14よりも光偏向器12側へ「ずらし」て配備できるので、検出部17の配備の自由度が高く、ひいては光走査光学系のコンパクト化が可能となる。

【0032】図3は請求項3記載の発明の実施の形態を特徴部分のみ示している。符号12aは偏向反射面、符号15aは第3光学系、符号17は検出部を示している。図3(a)は光束偏向面内における結像状況を示し、(b)は光束偏向面に直交する方向における結像状況を示している。

【0033】第3光学系15aは、一方の面が「平面」で、他方の面が「光束偏向面に直交する方向においてより強い曲率を持つトロイダル面」となっており、プラスチックによる成形品である。

【0034】第3光学系は前述のように「両凸形状」とすることもできるし、「凸メニスカス形状」とすることも可能であるが、両凸レンズや凸メニスカスレンズのように、両面共に凸面とすると、それぞれの面の光軸がずれないようにする必要がある。特に第3光学系を「プラスチック成形品」として形成する場合（請求項4）成形の過程で光軸ずれが発生するおそれもある。

【0035】図3に示す形態のように、第3光学系15aを「平凸レンズ」として形成すれば、上記の如き「光

軸のずれ」が発生するという問題がない。また第3光学系の片面を平面とすることは「成形の容易性」という点でも有利であり、ハウジングへの取り付けも容易になる。さらに図3に示すように、トロイダル面の側を偏向反射面12aの側に向けることにより（請求項3）、球面収差のより良好な補正が可能になる。

【0036】第3光学系15aのように「プラスチックの成形品」とする場合、温・湿度等の環境状態の変化による球面収差等の劣化を軽減するために、トロイダル面を非球面形状にすることができる。勿論、第3光学系を光学ガラスで形成する場合においても、そのレンズ面の少なくとも一方を非球面形状としてよい。

【0037】図4は、請求項6記載の発明の実施の1形態を示している。混同の虞がないとされるものに就いては図1に於けると同じ符号を付した。符号18は図2に於けると同じく「光学系を保持するハウジング」を示し、符号19は「反射部」を示す。

【0038】反射部19は、光偏向器12による偏向の起点と検出部17との間において、検出部17へ向かう偏向光束の光路を屈曲させるためのものであり、反射ミラーとしてハウジング18に固定しても良いし、ハウジング18の壁面の一部に反射膜として貼着したり、あるいは反射面として蒸着形成してもよい。

【0039】ハウジング18にこのような反射部19を設けることにより検出部17の配備に関するレイアウトの自由度がより大きくなり、種々のタイプのハウジングに対してこの発明の適用が可能になる。

【0040】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規な光走査光学系を提供できる。この発明によれば、同期信号発生のために偏向光束を光走査に先立って検出する検出部へ偏向光束を導く第3光学系が、偏向光束を被走査面上に集光させる第2光学系と別体であるので、第2および第3光学系をそれぞれ精度良く組付けることができ、検出部の配備位置の自由度が大きくなり、光学系レイアウトの自由度が向上する。

【0041】請求項2記載の発明によれば、第3光学系のレンズ両面の光軸ずれを問題とすること無く第3光学系を製造できるので、第3光学系の製造が容易で第3光学系を低コストで実現でき、ハウジングへの取り付けも容易であるので、光走査光学系を低コスト化できる。

【0042】請求項3記載の発明によれば、第3光学系の球面収差がより有効に補正され、請求項4記載の発明によれば、第3光学系を安価に大量生産でき、光走査光学系のさらなる低コスト化が可能である。

【0043】請求項5記載の発明によれば、検出部の配備位置が被走査面から離れることにより光走査光学系のコンパクト化が可能である。また請求項5記載の発明によれば、検出部の配備におけるレイアウトの自由度が増し、種々の形状のハウジングの使用が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の1形態を説明するための図である。

【図2】第3光学系と検出部との間にスリットを設ける場合の形態を説明するための図である。

【図3】請求項2、3、4記載の発明の実施の1形態を特徴部分のみ示す図である。

【図4】請求項8記載の発明の実施の1形態を説明するための図である。

【符号の説明】

*10 光源

11a カップリングレンズ

11b カップリングレンズ11aとともに第1光学系を構成するシリンダレンズ

12 光偏向器

13 第2光学系

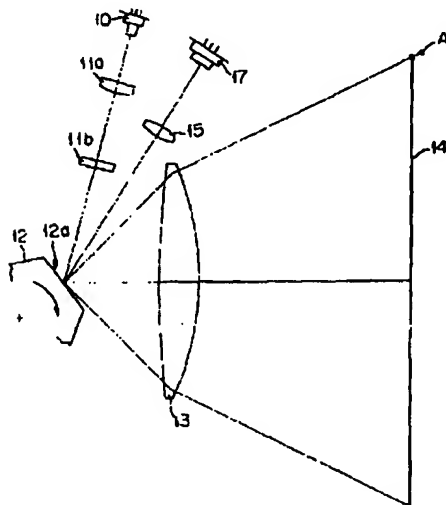
14 被走査面

15 第3光学系

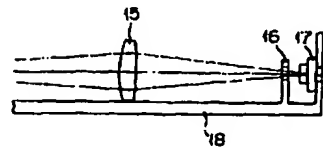
17 検出部

*10 A 画像書き出し位置

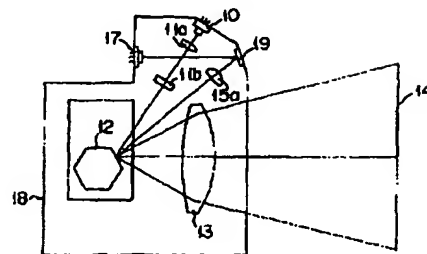
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

